

Épreuve : SVT	Devoir de synthèse n° 1	Durée : 3 heures
Lycée : Lycée de l'Éducation	Niveau : Baccalauréat	Section : Sciences expérimentales
Date : Samedi 13 décembre 2025	Coefficient : 2	Prof : Équipe pédagogique TA'LIM TN

Nom : _____	Prénom : _____	Classe : 4ème Sc. exp ___

NB : Il sera tenu compte du soin apporté à la rédaction et à la présentation. Une réponse sans justification n'a aucune valeur.

EXERCICES (20 points)

Exercice n° 1 — QCM : Fécondation et génétique (4 pts)

Pour chacun des items suivants, il peut y avoir une ou deux réponses exactes. Reportez le numéro de chaque item et indiquez la (ou les deux) lettre(s) correspondante(s). NB : Toute réponse fausse annule la note de l'item.

1) Une ovariectomie (ablation des ovaires) effectuée avant le 2ème mois de grossesse :

a- entraîne un avortement.

b- est sans effet sur le déroulement de la grossesse.

c- entraîne une chute des taux plasmatiques de LH et de FSH.

d- entraîne une chute des taux plasmatiques d'œstrogènes et de progestérone.

2) Le corps jaune et le placenta :

a- sont d'origine ovarienne.

b- sécrètent les œstrogènes et la progestérone.

c- caractérisent un cycle sexuel sans fécondation.

d- exercent un rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire.

3) Les chromosomes d'un ovocyte II (métaphase II) normal sont :

a- 22 autosomes et un chromosome X (soit 23 chromatides en double).

b- 44 autosomes et deux chromosomes sexuels.

c- n chromosomes (haploïde) à deux chromatides.

d- 2n chromosomes (diploïde) à une chromatide.

4) La réaction acrosomique lors de la fécondation :

a- permet au spermatozoïde de traverser la zone pellucide.

b- libère des enzymes hydrolytiques (acrosine).

c- empêche la polyspermie.

d- rétablit la diploïdie.

5) Le brassage interchromosomique :

a- a lieu en anaphase I de la méiose.

b- correspond à la migration aléatoire des chromosomes homologues vers les pôles.

c- produit des gamètes recombinés pour des gènes liés.

d- est à l'origine de la diversité pour des gènes indépendants.

6) La quantité d'ADN dans un ovocyte II fécondé, juste après la caryogamie (zygote avant la 1ère division) :

a- est 2C (même que l'ovocyte II avant fécondation).

b- est 4C (double de l'ovocyte II).

c- correspond à 2n chromosomes à deux chromatides.

d- correspond à n chromosomes à une chromatide.

taalimtn.com منصة التعليم التونسي

Exercice n° 2 — QROC : Fécondation et quantité d'ADN (4 pts)

Le document 1 représente les étapes E1 à E4 de la fécondation (pénétration du spermatozoïde, expulsion du 2ème globule polaire, formation des pronuclei, caryogamie). La figure 1 montre l'évolution de la quantité d'ADN dans la cellule au cours de ces étapes.

1) Ordonnez les étapes E1 à E4 selon le déroulement normal de la fécondation et nommez-les. (1,5 pt)

2) Sachant que le gamète femelle (ovocyte II avant fécondation) contient une quantité d'ADN = 2C, reproduisez et complétez le tableau des quantités d'ADN à chaque étape. (1,5 pt)

```
Étape | Contenu de la cellule | Quantité d'ADN
E1    | ovocyte II (avant spz) | 2C
E2    | ........................ | ......
E3    | ........................ | ......
E4    | ........................ | ......
```

3) Indiquez les transformations nucléaires produites à chaque étape. (1 pt)

Données : Gamète (spermatozoïde) = n chromosomes, 1C. Ovocyte II = n chromosomes, 2C. La réplication de l'ADN (phase S) précède la caryogamie.

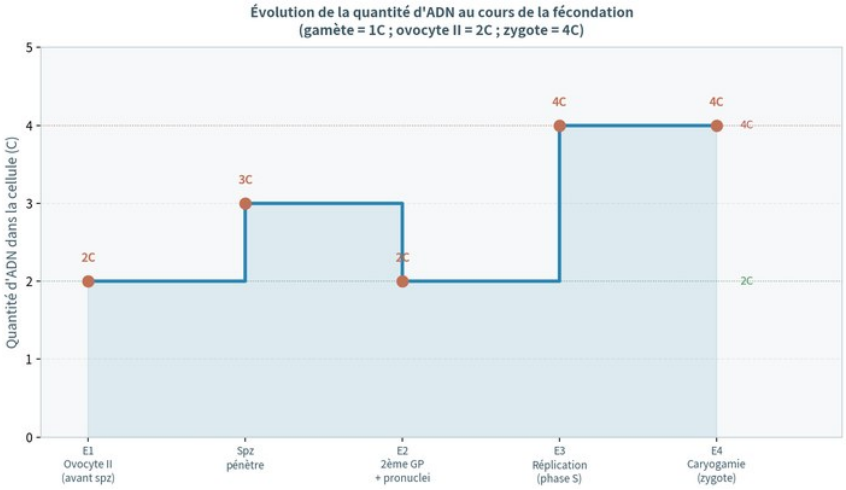

Figure 1 — Évolution de la quantité d'ADN dans la cellule au cours de la fécondation (E1 à E4).

Exercice n° 3 — Mobilisation : Absence de menstruation (6 pts)

On cherche à déterminer les causes de l'absence de menstruation (aménorrhée) chez deux femmes A et B.

Examen 1 — Suivi échographique de l'épaisseur de l'endomètre chez les femmes A, B et une femme témoin (normale) à 4 dates successives T1, T2, T3, T4 d'un cycle de 28 jours.

```
Date | Endomètre témoin (mm) | Endomètre A (mm) | Endomètre B (mm)
T1 (J5)  |       2            |       2          |       2
T2 (J14) |       5            |       2          |       8
T3 (J21) |       8            |       2          |      12
T4 (J28) |       2 (règles)   |       2          |      12
```

1°/ a- Identifiez les phases du cycle chez la femme témoin correspondant à T1, T2 et T3. (1 pt)

b- Proposez une explication quant à l'absence de menstruation chez A et B. (1 pt)

Examen 2 — Dosage des hormones hypophysaires (FSH et LH) chez la femme A : les résultats montrent des taux bas et constants de FSH et LH (pas de pic de LH). Une échographie ovarienne révèle des ovaires de petite taille sans follicule dominant.

2°/ Expliquez la cause de l'aménorrhée chez la femme A et précisez le niveau du dysfonctionnement (hypothalamique, hypophysaire ou ovarien). (1,5 pt)

3°/ Proposez un traitement pour rétablir l'activité sexuelle chez la femme A. (1 pt)

Examen 3 — Chez la femme B, un dosage de HCG revient positif et croissant.

4°/ Précisez l'état physiologique de la femme B et expliquez pourquoi son endomètre reste épais (12 mm) sans menstruation. (1,5 pt)

Données : Cycle normal = 28 jours. Phase menstruelle J1–J5, phase folliculaire J1–J14, ovulation J14, phase lutéale J14–J28.

Exercice n° 4 — Génétique : Drosophile, 3 souches (6 pts)

Chez la drosophile, on étudie deux gènes : G1 (aspect de l'abdomen) et G2 (couleur des yeux). Allèles : abdomen uni (U) / abdomen rayé (r) ; yeux rouges (R) / yeux blancs (b). On dispose de 3 souches A, B et C.

1er croisement : on croise une femelle A [abdomen uni, yeux rouges] avec un mâle B [abdomen rayé, yeux blancs]. La F1 est composée de 100 % de drosophiles [abdomen uni, yeux rouges].

1°/ Déduisez la dominance de chaque couple d'allèles. Donnez le génotype des parents A et B (de race pure) et de la F1. (1,5 pt)

mediates.com منصة التعليم التونسي

2ème croisement : on croise une femelle C [abdomen uni, yeux rouges] avec un mâle B [abdomen rayé, yeux blancs]. La descendance comporte :

- 402 [abdomen uni, yeux rouges]
- 398 [abdomen rayé, yeux blancs]
- 99 [abdomen uni, yeux blancs]
- 101 [abdomen rayé, yeux rouges]

2°/ a- Les deux gènes sont-ils liés ou indépendants ? Justifiez. (1 pt)

b- Déterminez le génotype de la souche C (configuration cis ou trans). (1 pt)

c- Établissez l'échiquier de fécondation du 2ème croisement. (1 pt)

3°/ Calculez la fréquence de recombinaison et la distance entre les deux gènes (carte factorielle). (0,5 pt)

4°/ Schématisez les différents types de gamètes produits par la drosophile C (parentaux et recombinés) avec une représentation chromosomique. (1 pt)

Données : Total 2ème croisement = 1000 drosophiles.

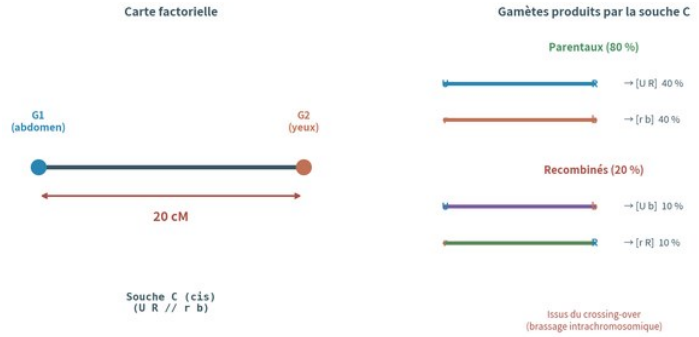

Figure 2 — Carte factorielle des gènes G1 (abdomen) et G2 (yeux) et schéma des gamètes parentaux/recombinés de la souche C.

CORRIGÉ — Examen 03

Exercice 1 — Exercice n° 1 — QCM : Fécondation et génétique

1- Réponses exactes : a, d. Avant le 2ème mois de grossesse, le corps jaune (ovarien) est indispensable : il sécrète la progestérone qui maintient l'endomètre. L'ablation des ovaires (ovariectomie) supprime le corps jaune → chute brutale d'œstrogènes et de progestérone → avortement (l'endomètre se desquame et l'embryon est expulsé). La FSH/LH n'augmentent pas à court terme (elles sont déjà basses en début de grossesse).

2- Réponses exactes : b, d. Le corps jaune (ovarien) et le placenta sécrètent tous deux les œstrogènes et la progestérone (le corps jaune en début de grossesse, le placenta à partir du 3ème mois). Ils exercent un rétrocontrôle négatif sur le complexe hypothalamo-hypophysaire (inhibition de FSH/LH → pas de nouveau cycle). Le corps jaune n'est pas d'origine placentaire ; le placenta n'est pas d'origine ovarienne. Le corps jaune caractérise un cycle SANS fécondation (il régresse), mais en cas de fécondation il est maintenu par la HCG.

3- Réponses exactes : a, c. L'ovocyte II (bloqué en métaphase II) contient 23 chromosomes (n, haploïde) à deux chromatides : 22 autosomes + 1 chromosome X. Ce n'est pas 44 autosomes (diploïde) ni 2n chromosomes.

4- Réponses exactes : a, b. La réaction acrosomique (libération des enzymes de l'acrosome, dont l'acrosine) permet au spermatozoïde de traverser la zone pellucide de l'ovocyte. Ce n'est pas elle qui empêche la polyspermie (c'est la réaction corticale) ni qui rétablit la diploïdie (c'est la caryogamie).

5- Réponses exactes : a, b, d. Le brassage interchromosomique a lieu en anaphase I (migration aléatoire et indépendante des chromosomes homologues vers les pôles) et est à l'origine de la diversité des gamètes pour des gènes INDÉPENDANTS. Il ne produit pas de gamètes recombinés pour des gènes liés (c'est le brassage intrachromosomique / crossing-over qui le fait).

6- Réponses exactes : b, c. Juste après la caryogamie, le zygote contient 2n chromosomes (diploïdie rétablie) à deux chromatides chacun (l'ADN a été répliqué en phase S avant la fusion des pronuclei) : la quantité d'ADN est donc 4C (le double de l'ovocyte II qui était 2C). Ce n'est ni 2C, ni n chromosomes à une chromatide.

Exercice 2 — Exercice n° 2 — QROC : Fécondation et quantité d'ADN

1) Ordre chronologique :

E1 = pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte II (après réaction acrosomique et décapacitation) ;

E2 = expulsion du 2ème globule polaire (achève la méiose II de l'ovocyte → ovotide à n chromosomes, 1 chromatide) ;

E3 = formation des pronuclei mâle et femelle (chaque pronucleus = n chromosomes, 1C) puis réplication de l'ADN (phase S) → chaque pronucleus passe à 2C ;

E4 = caryogamie (fusion des deux pronuclei → zygote 2n, 4C).

2) Tableau des quantités d'ADN (gamète = 1C, ovocyte II = 2C) :

```
Étape | Contenu de la cellule | Quantité d'ADN
E1 | ovocyte II (avant pénétration du spz) | 2C
E2 | ovocyte II + spz pénétré, puis expulsion 2ème GP → ovotide (1C) + pronucleus mâle (1C) | 2C (1C + 1C, deux
 pronuclei séparés)
E3 | pronuclei après réplication (phase S) : pronucleus f (2C) + pronucleus m (2C) | 4C
E4 | zygote après caryogamie (fusion) : 2n chromosomes, 2 chromatides | 4C
```

(NB : la 1ère division mitotique donnera 2 cellules de 2C chacune.)

3) Transformations nucléaires :

E1 : le noyau du spermatozoïde (très condensé) pénètre dans l'ovocyte II ; activation de l'ovocyte (fin de blocage en métaphase II) et réaction corticale.

E2 : achèvement de la méiose II → expulsion du 2ème globule polaire (le noyau de l'ovocyte II passe de n/2 chromatides à n/1 chromatide : ovotide = pronucleus femelle 1C). Le noyau du spz décondense → pronucleus mâle 1C.

E3 : réplication (phase S) de l'ADN dans chaque pronucleus → chaque pronucleus passe de 1C à 2C (les chromosomes deviennent à 2 chromatides).

E4 : caryogamie — les deux pronuclei (mâle et femelle) fusionnent en un seul noyau zygote 2n, 4C (2n chromosomes × 2 chromatides).

Exercice 3 — Exercice n° 3 — Mobilisation : Absence de menstruation

1°/ a- Chez la femme témoin : T1 (J5, endomètre fin = 2 mm) = phase menstruelle/début folliculaire ; T2 (J14, endomètre moyen = 5 mm) = fin de phase folliculaire / ovulation ; T3 (J21, endomètre épais = 8 mm) = phase lutéale (sécrétoire) ; T4 (J28, retour à 2 mm) = menstruation (desquamation si pas de fécondation).

b- La femme A a un endomètre constamment fin (2 mm) qui ne se développe pas : il n'y a ni croissance folliculaire (pas d'œstrogènes) ni phase lutéale (pas de progestérone) → aménorrhée par absence de cycle. La femme B a un endomètre qui s'épaissit (2 → 8 → 12 mm) et reste épais (12 mm à T4) sans menstruation : la phase lutéale est maintenue (progestérone soutenue), ce qui évoque une grossesse.

2°/ Femme A : les taux de FSH/LH sont bas et constants (pas de pic de LH), et les ovaires sont petits sans follicule. Il n'y a pas de stimulation des ovaires → pas de follicule → pas d'œstrogènes → endomètre fin → pas de cycle. Le dysfonctionnement est d'origine HYPOTHALAMO-HYPOTHYSAIRE (déficit central en GnRH/FSH/LH) : l'ovaire est intact mais non stimulé (aménorrhée hypogonadotrophique).

3°/ Traitement de la femme A : stimulation de l'axe hypothalamo-hypophysaire. On administre la GnRH de façon PULSATILE (micro-pompe électronique) pour restaurer la sécrétion de FSH/LH → croissance folliculaire → ovulation → cycle. Si la cause est hypophysaire (et non hypothalamique), on injecte directement FSH + LH (gonadotrophines exogènes). Le clomifène (anti-œstrogène levant le rétrocontrôle) peut aussi stimuler l'axe.

4°/ Femme B : HCG positive et croissante → elle est ENCEINTE (grossesse réelle). Son endomètre reste épais (12 mm) car la HCG sécrétée par l'embryon maintient le corps jaune, qui continue à sécréter la progestérone : celle-ci maintient et développe l'endomètre (phase sécrétoire maintenue) et inhibe le cycle (rétrocontrôle négatif → pas de nouvelle ovulation, pas de menstruation). L'aménorrhée de B est donc physiologique (grossesse), contrairement à celle de A (pathologique, centrale).

Exercice 4 — Exercice n° 4 — Génétique : Drosophile, 3 souches

1°/ F1 = 100 % [abdomen uni, yeux rouges] → U (uni) et R (rouges) sont dominants ; r (rayé) et b (blancs) sont récessifs.

Parents : A (race pure) = (U//U, R//R) → [uni, rouges] ; B (race pure) = (r//r, b//b) → [rayé, blancs].

F1 = (U//r, R//b) → [uni, rouges].

2°/ a- Les 4 phénotypes ne sont pas équiprobables : parentaux ([uni, rouges] = 402 et [rayé, blancs] = 398, total 800 = 80 %) majoritaires ; recombinés ([uni, blancs] = 99 et [rayé, rouges] = 101, total 200 = 20 %) minoritaires. Proportion ≠ 25 % → les deux gènes sont LIÉS.

b- Les phénotypes parentaux sont [uni, rouges] et [rayé, blancs] : la femelle C porte donc les allèles dominants (U et R) sur un même chromosome et les récessifs (r et b) sur l'homologue → configuration CIS : (U R // r b). C = (U//r, R//b) en cis, comme la F1.

c- Échiquier de fécondation (C × B) :

Gamètes de C : UR (40 %, parental), rb (40 %, parental), Ub (10 %, recombiné), rR (10 %, recombiné).

Gamètes de B (double récessif) : rb (100 %).

Descendance : UR/rb = [uni, rouges] (40 %) ; rb/rb = [rayé, blancs] (40 %) ; Ub/rb = [uni, blancs] (10 %) ; rR/rb = [rayé, rouges] (10 %).

Sur 1000 : 400, 400, 100, 100 (valeurs proches des 402, 398, 99, 101 observées).

3°/ Fréquence de recombinaison = (200 / 1000) × 100 = 20 %.

Distance G1-G2 = 20 cM.

Carte factorielle : G1 (abdomen) ——— 20 cM ——— G2 (yeux).

4°/ Représentation chromosomique des gamètes de C (U R // r b) :

• Gamètes parentaux (majoritaires, 80 %) : chromosome UR (U et R sur le même chromatide) et chromosome rb (r et b sur l'homologue).

• Gamètes recombinés (minoritaires, 20 %) : issus d'un crossing-over entre G1 et G2 lors de la méiose — échange de fragments entre chromatides non-sœurs des chromosomes homologues → chromatides Ub et rR.

Schéma : les deux chromosomes homologues (U—R et r—b) s'apparient en méiose ; un crossing-over dans la région située entre les locus G1 et G2 produit les combinaisons Ub et rR. Après l'anaphase, la cellule produit 4 types de gamètes : 2 parentaux (UR, rb) et 2 recombinés (Ub, rR).

منصة التعليم التونسي